

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-275311
(P2002-275311A)

(43)公開日 平成14年9月25日(2002.9.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
C 0 8 L 9/00		C 0 8 L 9/00	4 J 0 0 2
B 6 0 C 1/00		B 6 0 C 1/00	A
			B
C 0 8 K 3/34		C 0 8 K 3/34	
5/09		5/09	
審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2001-393189(P2001-393189)	(71)出願人	000005278 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
(22)出願日	平成13年12月26日(2001.12.26)	(72)発明者	柳澤 和宏 東京都小平市小川東町3-1-1 (株) ブリヂストン 技術センター内
(31)優先権主張番号	特願2001-2302(P2001-2302)	(72)発明者	豊田 正喜 東京都小平市小川東町3-1-1 (株) ブリヂストン 技術センター内
(32)優先日	平成13年1月10日(2001.1.10)	(74)代理人	100103447 弁理士 井波 実
(33)優先権主張国	日本 (J P)		
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ゴム組成物及びタイヤ

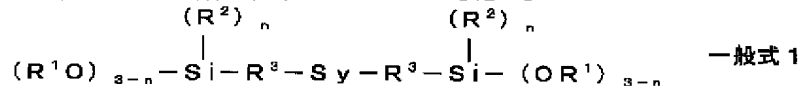
(57)【要約】

【課題】 アルコールの発生量が少なく、作業性、寸法安定性、安全性に優れたゴム組成物の提供、及び該ゴム組成物を用いたタイヤであって生産性及びユニフォーミティーに優れたタイヤの提供。

【解決手段】 ジエン系ゴムを少なくとも1種有して成るゴム成分、ケイ酸を含有する無機充填剤、シランカップリング剤、及び化合物(A)を配合してなるゴム組成物であって、無機充填剤の量がゴム成分100重量部に対して10～130重量部であり、シランカップリング剤は、そのうちの少なくとも25重量%が縮合した多量体であり、該シランカップリング剤の量が無機充填剤100重量部に対して1～20重量部であり、化合物(A)がその分子内に親水基と疎水基とをそれぞれ1個以上有し、該化合物(A)の量がゴム成分100重量部に対して0.2～10重量部であるゴム組成物により、上記課題を解決する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ジエン系ゴムの少なくとも1種を有して成るゴム成分、ケイ酸を含有する無機充填剤、下記一般式1で表されるシランカップリング剤、及び化合物(A)を配合してなるゴム組成物であって、前記無機充填剤の量がゴム成分100重量部に対して10～130重量部であり、前記シランカップリング剤は、そのうち*



(式1中、 R^1 及び R^2 は同じであっても異なってもよく、炭素数1～4の炭化水素基を表し； R^3 は炭素数1～15の飽和又は不飽和のアルキレン基又は炭素数7～15のフェニレンを含有する飽和又は不飽和のアルキレン基を表し； n は0～2の整数を表し； Sy はポリスルフィド部を表し、 y は該ポリスルフィド部のイオウ原子の平均数を表し、 $1 \leq y \leq 5$ である。)

【請求項2】 前記無機充填剤がシリカであり、該シリカはBET比表面積が40～350 m^2/g である請求項1記載のゴム組成物。

【請求項3】 前記化合物(A)が、炭素数8～12の飽和又は不飽和脂肪酸の金属塩及びエステルからなる群から選ばれる少なくとも1種である請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項4】 前記化合物(A)が、炭素数3～10の飽和または不飽和脂肪酸ジカルボン酸と炭素数1～22の飽和または不飽和アルコールとのジエステルである請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項5】 前記化合物(A)が、炭素数3～10の飽和または不飽和脂肪酸ジカルボン酸と、炭素数1～22の飽和または不飽和アルコールまたはポリオキシアルキレンアルコールとのモノエステルである請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項6】 前記化合物(A)が、芳香族カルボン酸、その金属塩、およびそのエステルのうち少なくとも1種である請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項7】 前記化合物(A)が、芳香族ジカルボン酸と、炭素数1～22の飽和または不飽和アルコールまたはポリオキシアルキレンアルコールとのモノエステルである請求項1又は請求項2記載のゴム組成物。

【請求項8】 前記化合物(A)が、芳香族ジカルボン酸のモノエステルの金属塩である請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項9】 前記化合物(A)が、フタル酸と、炭素数1～18の飽和または不飽和脂肪酸アルコールおよび炭素数1～18のアルキルアリアルアルコールのうち少なくとも1種とのジエステルである請求項1又は2記載のゴム組成物。

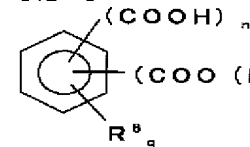
【請求項10】 前記化合物(A)が下記一般式2で表される化合物である請求項1又は2記載のゴム組成物：※50

*の少なくとも25重量%が縮合した多量体であり、該シランカップリング剤の量が前記無機充填剤100重量部に対して1～20重量部であり、前記化合物(A)がその分子内に親水基と疎水基とをそれぞれ1個以上有し、該化合物(A)の量がゴム成分100重量部に対して0.2～10重量部であるゴム組成物；

【化1】

 $(R^2)_n$

※【化2】



一般式2

(式2中、 m は0以上の数、 n 、 p は1以上の整数、 q は0または1以上の整数であり、かつ $n+p+q=6$ の関係を満たし、 R^4 はアルキレン基、 R^5 はアルキル基、アルケニル基、アルキルアリアル基、またはアシル基、 R^6 はH、アルキル基、またはアルケニル基をそれぞれ表す。)

【請求項11】 前記化合物(A)がアルキレングリコールと高級脂肪酸からなるジエステル $R'O(OC)-X-(CO)OR'$ (式中、 X は炭素数2～8のアルキレン基、 R' は炭素数12～22の飽和又は不飽和脂肪酸炭化水素をそれぞれ表す)である請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項12】 前記化合物(A)が3個以上のOH基を有する多価アルコールのエステルである請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項13】 前記化合物(A)が植物油である請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項14】 前記化合物(A)が12-ヒドロキシステアリン酸、その塩、およびその重合体のうち少なくとも1種である請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項15】 前記化合物(A)が炭素数12～22の脂肪酸アミドである請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項16】 前記化合物(A)が反応性シリコンオイルである請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項17】 前記化合物(A)が、カルボン酸塩、スルホン酸塩、硫酸エステル塩、およびリン酸エステル塩のうち少なくとも1種のアニオン系界面活性剤である請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項18】 前記化合物(A)が、四級アンモニウム塩のカチオン系界面活性剤である請求項1又は2記載のゴム組成物。

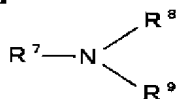
【請求項19】 前記化合物(A)が、ノニオン系界面活性剤である請求項1又は2記載のゴム組成物。

3

4

【請求項20】 前記化合物(A)が、下記一般式3で表される置換されたアミンおよびその塩のうち少なくとも1種である請求項1又は2記載のゴム組成物。

【化3】

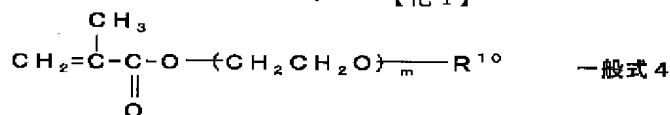


一般式3

* (式中、 R^7 は炭素数8~22のアルキル基、アルケニル基、またはアリール基、 R^8 および R^9 は同じであっても異なってもよく、Hまたは炭素数1~22のアルキル基、アルケニル基、またはアリール基をそれぞれ表す)。

【請求項21】 前記化合物(A)が下記一般式4で表されるメタクリレートである請求項1又は2記載のゴム組成物。

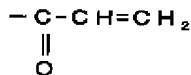
【化4】



一般式4

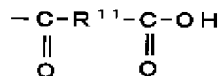
(式中、 m は0~30のうちいずれかの整数を表し、 R^{10} はH、炭素数1~18のアルキル基、アルケニル基、アリール基、ヒドロキシアルキル基、下記式aで表される基、または下記式bで表される基を表す。)

【化5】



式a

※



式b

(式b中、 R^{11} は炭素数2~6のアルキレン基を表す)。

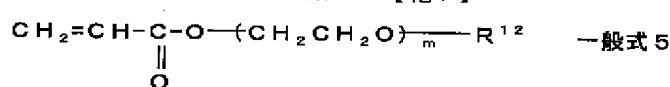
【請求項22】 前記化合物(A)が下記一般式5で表されるアクリレートである請求項1又は請求項2記載のゴム組成物：

20

【化6】

※

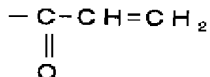
【化7】



一般式5

(式5中、 m は0~30のうちいずれかの整数を表し、 R^{12} はH、炭素数1~18のアルキル基、アルケニル基、アリール基、ヒドロキシアルキル基、下記式cで表される基、または下記式dで表される基を表す。)

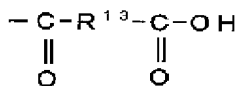
【化8】



式c

30

【化9】



式d

(式d中、 R^{13} は炭素数2~6のアルキレン基を表す)。

【請求項23】 前記化合物(A)がノニオン系界面活性剤と脂肪酸エステルとの溶融混合物である請求項1又は2記載のゴム組成物。

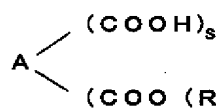
40

【請求項24】 前記化合物(A)がエタノールアミン脂肪酸塩である請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項25】 前記化合物(A)が、分子中にカルボキシル基を少なくとも1つ有する、脂肪酸多価カルボン酸と(ポリ)オキシアルキレン誘導体とのエステルである請求項1又は2記載のゴム組成物。

【請求項26】 前記化合物(A)が、下記一般式6で表される化合物である請求項1又は2記載のゴム組成物。

★【化10】



一般式6

(一般式6中、 t は平均重合度を表す0以上の数であり、 s 及び u はそれぞれ1以上の整数を示し、Aは飽和又は不飽和の脂肪族鎖、 R^{21} はアルキレン基、 R^{22} はアルキル基、アルケニル基、アルキルアリール基又はアシル基である)。

【請求項27】 請求項1~26のいずれか1項記載のゴム組成物を、トレッド部、ベーストレッド部、サイドトレッド部のうち少なくとも1つの部材に用いてなることを特徴とするタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ゴム組成物及び該ゴム組成物を用いたタイヤに関し、特に作業性及び／又は寸法安定性に優れたゴム組成物、並びに該ゴム組成物を用いた生産性及びユニフォーミティーに優れたタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】従来よりタイヤトレッド用の各種ゴム組成物が検討されている。例えば、ゴム成分として天然ゴム及び／又は合成ゴムなどのジエン系ゴムに所定量の充

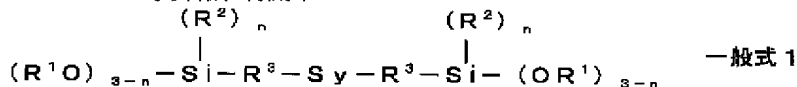
増剤としてシリカを添加することにより、低燃費性に優れ、かつ湿潤路面でのグリップに優れたタイヤが提案されている。

【0003】充填剤としてシリカを用いた場合、従来のカーボンブラックを用いた場合と比較すると、シリカーゴムの結合は、カーボンブラック-ゴム成分の結合と比較して弱くなる。したがって、シリカを用いた場合のタイヤの耐摩耗性は、カーボンブラックを用いた場合と比較して、大幅に低下する。また、シリカは粒子同士が凝集し易いため、未加硫ゴムの粘度が高くなり、押出工程等における作業性が劣るという問題が生じる。

【0004】そこで、シリカを添加したゴム組成物は、シリカーゴム成分の結合を補強するため、並びに耐摩耗性及び作業性を改善するために、シランカップリング剤が用いられている。即ち、シランカップリング剤は、シリカーゴム成分の結合を強化し、耐摩耗性を向上させる。これと共に、シランカップリング剤は、シリカ表面に存在するシラノール基と反応して、シラノール基同士の水素結合により生じると考えられるシリカ粒子の凝集を妨げ、これにより作業性を改善する効果を有する。特に、その分子内にアルコキシシリル基及びイオウの双方を含むシランカップリング剤は、加硫反応によりシリカとゴム成分とを容易に結合させるため、好適に用いられている。

【0005】その分子内にアルコキシシリル基を有するカップリング剤は、シリカと反応する際に、アルコールを発生する。生じたアルコールは、ゴム中で揮発するため、押出成形した未加硫ゴムの内部で発泡し、ゴムの補強性、寸法安定性及び生産性を低下させるという問題がある。また、生産者及び消費者の健康上の理由、及び環境面での配慮からも、アルコールの放出を減少させることが望まれている。

【0006】このような問題を解決するために、予めシランカップリング剤をシリカ等の無機充填剤に前処理する技術が特開昭59-206469号公報、特開平5-*



【0012】式1中、 R^1 及び R^2 は同じであっても異なってもよく、炭素数1~4の炭化水素基を表し； R^3 は炭素数1~15の飽和又は不飽和のアルキレン基又は炭素数7~15のフェニレンを含有する飽和又は不飽和のアルキレン基を表し； n は0~2の整数を表し； S_y はポリスルフィド部を表し、 y は該ポリスルフィド部のイオウ原子の平均数を表し、 $1 \leq y \leq 5$ である。

【0013】<2> 上記<1>において、無機充填剤がシリカであり、該シリカはBET比表面積が40~350 m^2/g であるのがよい。

<3> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が、炭素数8~12の飽和又は不飽和脂肪酸の金属塩及※50

*17705号公報、特開平9-328631号公報及び特開平9-12922号公報等に提案されている。しかし、これらの技術は、十分な改良効果を奏することができず、また、その処理にコストがかかる。

【0007】また、上記問題を解決する別の方法として、オリゴマー型のオルガノシラン化合物を用いる技術が特開2000-38395号公報に提案されている。しかし、この化合物は、シリカとの反応性が乏しいため、所望の加工性を得ることができないという問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は、アルコールの発生量が少なく、作業性、寸法安定性、安全性に優れたゴム組成物、及び該ゴム組成物を用いたタイヤであって生産性及びユニフォーミティーに優れたタイヤを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者は鋭意検討した結果、以下の発明により上記課題を解決することができると見出した。

【0010】<1> ジェン系ゴムの少なくとも1種を有して成るゴム成分、ケイ酸を含有する無機充填剤、下記一般式1で表されるシランカップリング剤、及び化合物(A)を配合してなるゴム組成物であって、前記無機充填剤の量がゴム成分100重量部に対して10~130重量部であり、前記シランカップリング剤は、そのうちの少なくとも25重量%が縮合した多量体であり、該シランカップリング剤の量が無機充填剤100重量部に対して1~20重量部であり、化合物(A)がその分子内に親水基と疎水基とをそれぞれ1個以上有し、該化合物(A)の量がゴム成分100重量部に対して0.2~10重量部であるゴム組成物。

【0011】

【化11】

※びエステルからなる群から選ばれる少なくとも1種であるのがよい。

【0014】<4> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が、炭素数3~10の飽和または不飽和脂肪酸ジカルボン酸と炭素数1~22の飽和または不飽和アルコールとのジエステルであるのがよい。

<5> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が、炭素数3~10の飽和または不飽和脂肪酸ジカルボン酸と、炭素数1~22の飽和または不飽和アルコールまたはポリオキシアルキレンアルコールとのモノエステルであるのがよい。

【0015】<6> 上記<1>又は<2>において、

化合物(A)が、芳香族カルボン酸、その金属塩、およびそのエステルのうち少なくとも1種であるのがよい。

<7> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が、芳香族ジカルボン酸と、炭素数1~22の飽和または不飽和アルコールまたはポリオキシアルキレンアルコールとのモノエステルであるのがよい。

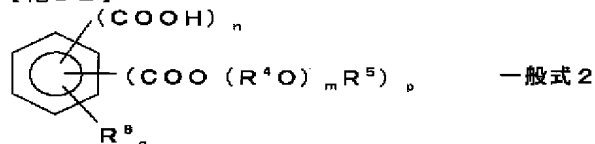
【0016】<8> 上記<1>又は<2>において、前記化合物(A)が、芳香族ジカルボン酸のモノエステルの金属塩であるのがよい。

<9> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が、フタル酸と、炭素数1~18の飽和または不飽和脂肪族アルコールおよび炭素数1~18のアルキルアリアルアルコールのうち少なくとも1種とのジエステルであるのがよい。

<10> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が下記一般式2で表される化合物であるのがよい。

【0017】

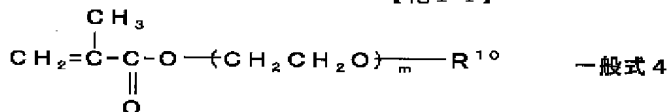
【化12】



【0018】式2中、mは0以上の数、n、pは1以上の整数、qは0または1以上の整数であり、かつ $n+p+q=6$ の関係を満たし、 R^4 はアルキレン基、 R^5 はアルキル基、アルケニル基、アルキルアリアル基、またはアシル基、 R^6 はH、アルキル基、またはアルケニル基をそれぞれ表す。

【0019】<11> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)がアルキレングリコールと高級脂肪酸からなるジエステル $R'O(OC)-X-(CO)OR'$ (式中、Xは炭素数2~8のアルキレン基、 R' は炭素数12~22の飽和又は不飽和脂肪族炭化水素をそれぞれ表す)であるのがよい。

<12> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が3個以上のOH基を有する多価アルコールのエステルであるのがよい。



【0028】式4中、mは0~30のうちいずれかの整数を表し、 R^{10} はH、炭素数1~18のアルキル基、アルケニル基、アリアル基、ヒドロキシアルキル基、下記式aで表される基、または下記式bで表される基を表す。

【0029】

【化15】

※50

*【0020】<13> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が植物油であるのがよい。

<14> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が12-ヒドロキシステアリン酸、その塩、およびその重合体のうち少なくとも1種であるのがよい。

【0021】<15> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が炭素数12~22の脂肪酸アミドであるのがよい。

<16> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が反応性シリコンオイルであるのがよい。

【0022】<17> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が、カルボン酸塩、スルホン酸塩、硫酸エステル塩、およびリン酸エステル塩のうち少なくとも1種のアニオン系界面活性剤であるのがよい。

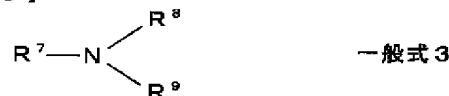
<18> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が、四級アンモニウム塩のカチオン系界面活性剤であるのがよい。

【0023】<19> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が、ノニオン系界面活性剤であるのがよい。

<20> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が、下記一般式3で表される置換されたアミンおよびその塩のうち少なくとも1種であるのがよい。

【0024】

【化13】

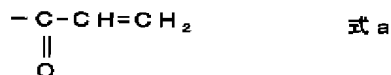


【0025】(式3中、 R^7 は炭素数8~22のアルキル基、アルケニル基、またはアリアル基、 R^8 および R^9 は同じであっても異なってもよく、Hまたは炭素数1~22のアルキル基、アルケニル基、またはアリアル基をそれぞれ表す)。

【0026】<21> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が下記一般式4で表されるメタクリレートであるのがよい。

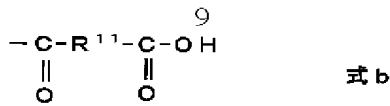
【0027】

【化14】



【0030】

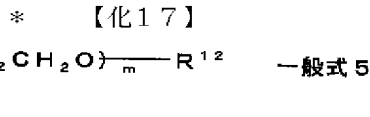
【化16】



【0031】式b中、R¹¹は炭素数2～6のアルキレン基を表す。

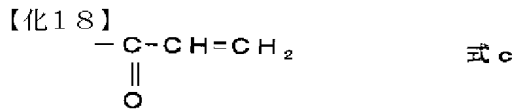
*【0032】<22> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が下記一般式5で表されるアクリレートであるのがよい。

【0033】

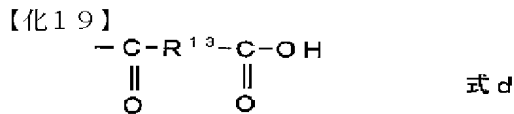


【0034】式5中、mは0～30のうちいずれかの整数を表し、R¹²はH、炭素数1～18のアルキル基、アルケニル基、アリール基、ヒドロキシアルキル基、下記式cで表される基、または下記式dで表される基を表す。）

【0035】



【0036】



【0037】式d中、R¹³は炭素数2～6のアルキレン基を表す。

【0038】<23> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)がノニオン系界面活性剤と脂肪酸エステルとの熔融混合物であるのがよい。

<24> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)がエタノールアミン脂肪酸塩であるのがよい。

<25> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が、分子中にカルボキシル基を少なくとも1つ有する、脂肪酸多価カルボン酸と(ポリ)オキシアルキレン誘導体とのエステルであるのがよい。

<26> 上記<1>又は<2>において、化合物(A)が、下記一般式6で表される化合物であるのがよい。

【0039】

【化20】



【0040】一般式6中、tは平均重合度を表す0以上の数であり、s及びuはそれぞれ1以上の整数を示し、Aは飽和又は不飽和の脂肪酸鎖、R²¹はアルキレン基、R²²はアルキル基、アルケニル基、アルキルアリール基又はアシル基である。

【0041】<27> 上記<1>又は<26>のいずれ※50

※れか1つに記載されたゴム組成物を、トレッド部、ベーストレッド部、サイドトレッド部のうち少なくとも1つの部材に用いてなることを特徴とするタイヤ。

【0042】

【発明の実施の形態】本発明のゴム組成物は、ジエン系ゴムの少なくとも1種を有して成るゴム成分、ケイ酸を含有する無機充填剤、上記一般式1で表されるシランカップリング剤、及び化合物(A)を配合してなる。

【0043】また、本発明のタイヤは、上記ゴム組成物を、トレッド部、ベーストレッド部、サイドトレッド部のうち少なくとも1つの部材に用いてなる。なお、本発明のタイヤは、例えば、その内部に空気が満たされた空気入りタイヤに限定されるものではなく、その内部に種々のガスを満たしたタイヤとすることができ、例えばガスとして窒素のみを満たしたものであってもよく、ガスとして空気に種々の混合比となるように窒素を入れたものを用いてもよい。以下、本発明のゴム組成物に配合される成分に関して説明する。

【0044】<ゴム成分>本発明のゴム組成物には、ジエン系ゴムの少なくとも1種を有して成るゴム成分が配合される。ゴム成分に含まれるジエン系ゴムは、天然ゴム(NR)及びジエン系合成ゴムのいずれか一方であっても双方であってもよい。合成ゴムとして、イソプレンゴム(IR)、ブタジエンゴム(BR)、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、ブチルゴム、ニトリルゴム等を挙げることができる。これらを、上述のように、1種のみ単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いることができる。

【0045】<ケイ酸を含有する無機充填剤>本発明のゴム組成物には、ケイ酸を含有する無機充填剤が配合される。該無機充填剤は、ケイ酸を含有するものであれば、特に制限はなく、例えばシリカ、アルミノケイ酸塩、ゼオライト、クレー、シリカが固定化されたカーボンブラック等を用いることができる。

【0046】本発明の無機充填剤は、通常、シリカを用いるのがよく、沈降法によるシリカが好ましく用いられる。シリカは、特にそのBET比表面積が40～350 m²/g、好ましくは70～300 m²/gであるのがよい。このようなシリカとして、日本シリカ工業(株)製「ニップシールAQ」；デグサ社製「Ultrasil VN3」；ローディア社製「Zeosil 116 5MP」、「Zeosil 165 GR」及び「Zeosil 116 5MP」；

sil 175P」；並びにPPG社製「Hisil 233」、「Hisil 210」及び「Hisil 255」などを挙げることができるが、これらに限定されない。

【0047】本発明の無機充填剤の配合量は、ジエン系ゴム成分100重量部に対して、10～130重量部、好ましくは10～90重量部であるのがよい。この範囲であれば、本発明の効果、即ち十分な補強性及び作業性を奏することができる。なお、無機充填剤の配合量が少なすぎると、補強性が乏しくなる傾向が生じる。また、無機充填剤の配合量が多すぎると、作業性が低下する傾向が生じる。

【0048】＜シランカップリング剤＞本発明のゴム組成物は、上記一般式1で表されるシランカップリング剤が配合される。シランカップリング剤は、そのうちの少なくとも25重量%、好ましくは30%以上が縮合した多量体である。なお、本明細書における「一般式1で表されるシランカップリング剤の多量体」とは、一般式1の2量体以上を意味する。また、縮合した多量体の製法としては、例えば、高湿度の雰囲気下で所定時間攪拌する手法；及び酸、塩基又は金属塩等の脱水縮合触媒を添加する手法等を挙げることができるが、これらに限定されない。

【0049】本発明のシランカップリング剤の配合量は、前記無機充填剤100重量部に対して1～20重量部、好ましくは2～15重量部であるのがよい。

【0050】＜化合物(A)＞本発明のゴム組成物は、化合物(A)を配合してなる。該化合物(A)は、その分子内に親水基と疎水基とをそれぞれ1個以上有する。該化合物(A)は、充填剤同士の凝集を抑える効果があり、ゴム組成物中のゴム成分と充填剤との界面の親和力を高めることができる。即ち、化合物(A)は、いわゆる界面活性作用を有する。本発明の化合物(A)の配合量は、ゴム成分100重量部に対して0.2～10重量部、好ましくは0.5～5重量部であるのがよい。

【0051】本発明の化合物(A)、即ち、その分子内に親水基と疎水基とをそれぞれ1個以上有する化合物(A)として、以下の(a)～(w)を挙げることができるが、これらに限定されない。

【0052】(a)炭素数8～12の飽和又は不飽和脂肪酸の金属塩及びエステルからなる群から選ばれる少なくとも1種。この場合、該飽和又は不飽和脂肪酸として、ステアリン酸、オレイン酸、ラウリン酸、リシノール酸、パルミチン酸などを挙げることができる。また、その金属塩となる構成金属として、Ba、Ca、Mg及びZnなどを挙げることができる。

【0053】(b)炭素数3～10の飽和または不飽和脂肪族ジカルボン酸と炭素数1～22の飽和または不飽和アルコールとのジエステル類から選ばれる少なくとも1種。例えば、ジエステルとして、アジピン酸ジオレイ

ル等を挙げることができる。

(c)炭素数3～10の飽和または不飽和脂肪族ジカルボン酸と、炭素数1～22の飽和または不飽和アルコールまたはポリオキシアルキレンアルコールとのモノエステル類から選ばれる少なくとも1種。例えば、モノエステルとして、アジピン酸モノステアリル、アジピン酸モノオレイル等を挙げることができる。

【0054】(d)芳香族カルボン酸、その金属塩、およびそのエステルのうち少なくとも1種。例えば、芳香族カルボン酸として、安息香酸及びフタル酸を挙げることができる。また、その金属塩となる構成金属として、アルカリ金属；Ba、Ca及びMgなどのアルカリ土類金属；及びZnなどを挙げることができる。

(e)芳香族ジカルボン酸と、炭素数1～22の飽和または不飽和アルコールまたはポリオキシアルキレンアルコールとのモノエステル類から選ばれる少なくとも1種。この場合、モノエステルとして、フタル酸モノステアリル、フタル酸モノオレイル等を挙げることができる。

【0055】(f)芳香族ジカルボン酸のモノエステル類の金属塩から選ばれる1種。例えば、フタル酸モノ亜鉛塩モノステアリルなどを挙げることができる。

(g)フタル酸と、炭素数1～18の飽和または不飽和脂肪族アルコールおよび炭素数1～18のアルキルアールアルコールのうち少なくとも1種とのジエステル類、即ちフタル酸ジエステルから選ばれる1種。例えば、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジブチルなどを挙げることができる。

【0056】(h)上記一般式2で表される化合物の1種。例えば、フタル酸モノ(トリオキシエチレンラウリル)エステルを挙げることができる。

【0057】(i)アルキレングリコールと高級脂肪酸からなるジエステル $RO(OC)-X-(CO)OR$ （式中、Xは炭素数2～8のアルキレン基、Rは炭素数12～22の飽和又は不飽和脂肪族炭化水素をそれぞれ表す）のうちの1種。例えば、エチレングリコールジオレート、ブチレングリコールジリノレート、エチレングリコールジリノレート、エチレングリコールジステアレートなどを挙げることができる。

【0058】(j)3個以上のOH基を有する多価アルコールのエステル類の1種。例えば、3個以上のOH基を有する多価アルコールとして、グリセリン及びソルビトール等を挙げることができる。また、該多価アルコールのエステルとして、ソルビタンモノオレート、ステアリン酸モノグリセリド及びオレイン酸モノグリセリドなどを挙げることができる。

【0059】(k)植物油の1種。該植物油として、ヒマシ油、アマニ油、ナタネ油、大豆油、パーム油及びヤシ油など、並びに黒サブ、白サブ及び飴サブ等のサブを挙げることができる。

(1) 12-ヒドロキシステアリン酸、その塩、およびその重合体のうち少なくとも1種。12-ヒドロキシステアリン酸の金属塩を構成する金属として、Znを挙げることができる。

【0060】(m) 炭素数12～22の脂肪酸アミド類の1種。例えば、ステアロアミド及びオレイルアミドなどを挙げることができる。

(n) 反応性シリコンオイルの1種。例えば、メチル水素シリコンオイル及びメチルエトキシシリコンオイルなどを挙げることができる。

【0061】(o) カルボン酸塩、スルホン酸塩、硫酸エステル塩、およびリン酸エステル塩のうち少なくとも1種のアニオン系界面活性剤。例えば、ステアリン酸ナトリウム、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ラウリル硫酸ナトリウム及びオレイルリン酸ナトリウムなどを挙げることができる。

(p) 四級アンモニウム塩のカチオン系界面活性剤。例えば、ステアリルトリメチルアンモニウムクロライドなどを挙げることができる。

【0062】(q) ノニオン系界面活性剤。例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル及びポリエチレングリコール脂肪酸エステル等を挙げることができ、具体的には、ポリオキシエチレンラウリルエーテル及びポリエチレングリコールジステアレートなどを挙げることができる。

【0063】(r) 上記一般式3で表される置換されたアミンおよびその塩のうち少なくとも1種。例えば置換アミンとして、ステアリルアミン、ジメチルステアリルアミン、ジメチルフェニルアミン及びトリステアリルアミンなどを挙げることができ、その塩として、これらのオレイン酸塩、ステアリン酸塩、フタル酸塩及び安息香酸等を挙げることができる。

【0064】(s) 上記一般式4で表されるメタクリレート類の1種。例えば、メトキシポリエチレングリコールメタクリレート及び2-メタクリロイロキシエチルヘキサヒドロフタル酸などを挙げることができる。

【0065】(t) 上記一般式5で表されるアクリレートの1種。例えば、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、PEG#400ジアクリレート等を挙げることができる。

【0066】(u) ノニオン系界面活性剤と脂肪酸エステルとの溶融混合物。例えば、ポリオキシエチレンラウリルエーテルとオクタノールエーテルとの溶融混合物を挙

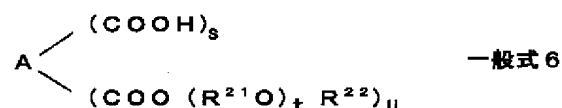
げることができる。

【0067】(v) エタノールアミン脂肪酸塩の1種。例えば、エタノールアミンステアリン酸塩を挙げることができる。

【0068】(w) 分子中にカルボキシル基を少なくとも1つ有する、脂肪族多価カルボン酸と(ポリ)オキシアルキレン誘導体とのエステル。このエステルは、下記一般式6で表されるものが好ましい。

【0069】

10 【化21】



【0070】一般式6中、tは平均重合度を表す0以上の数であり、s及びuはそれぞれ1以上の整数を示し、Aは飽和又は不飽和の脂肪族鎖、R²¹はアルキレン基、R²²はアルキル基、アルケニル基、アルキルアリール基又はアシル基である。一般式6で表される化合物として、例えばアジピン酸モノステアリル、及びモノ[ポリオキシエチレン(3)ラウリルエーテル]マレイン酸エステルなどを挙げることができる。

【0071】本発明のゴム組成物は、上述の成分の他、ゴム組成物に通常用いられる各種の添加剤、例えば老化防止剤、酸化亜鉛、ステアリン酸などを適宜配合することができる。

【0072】

【実施例】以下、実施例を用いて、本発明を具体的に説明する。なお、本実施例は、単に例示であって、本発明を制限するものと解釈してはならない。

【0073】(実施例1～10及び比較例1～4)表1及び表2記載の配合を用いて、ゴム組成物を調製した。なお、表2は、実施例1～10及び比較例1～4において、共通して用いた各種添加剤及びその用いた量を共にまとめて記載したものである。調製法は、3Lのバンパリーに、亜鉛華及び加硫剤以外の原材料を投入し、約150℃の温度で混練し、冷却後、亜鉛華及び加硫剤を加えて約110℃となるまで混練して、ゴム組成物を得た。

【0074】

【表1】

40

表1. ゴム組成物の配合及び評価結果

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
配合(重量部)														
SBR0120	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5
カーボンブラックN339	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
含水ケイ酸	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
シランカップリング剤A	4			4										
シランカップリング剤B		4			4	4	4	4						4
シランカップリング剤C			4						4	4	4	4	4	
界面活性剤														
ステアリン酸亜鉛				2	2									
オクチルオレエート						2								
モノ[ポリオキシエチレン(3)ラウリルエーテル]マレイン酸エステル														2
安息香酸亜鉛							2							
フタル酸モノステアリル								2						
エチレングリコールジオレエート									2					
メチル水素シリコンオイル										2				
化合物D*1											2			
化合物E*2												2		
ジメチルステアリアルアミン													2	
ML1+4	73	77	79	68	70	71	66	65	70	69	70	72	68	65
ポロシティー	9.9	4.3	1.2	11.2	4.4	4.1	4.5	4.6	4.9	1.5	1.7	1.7	1.2	4.2

*1: 化合物D: ポリオキシエチレンラウリルエーテル(エマルゲン108(商標)、花王(株)社製)

*2: 化合物E: ポリエチレングリコールジステアレート(エマーノン3299(商標)、花王(株)社製)

【0075】

* * 【表2】

表2. ゴム組成物に含まれる各種添加剤及びその配合量

添加剤の種類	配合量(重量部)
ワックス	1.0
ステアリン酸	2.0
老化防止剤6C	1.0
亜鉛華	3.0
促進剤DM*1	1.0
促進剤NS*2	1.0
硫黄	1.5

*1: 促進剤DM: ジベンゾチアジルスルフィド

*2: 促進剤NS: N-t-ブチル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド

【0076】表1中、「SBR0120」は、ジェイエスアール(株)社製乳化重合SBRを示し、「A」～「C」はそれぞれシランカップリング剤を示す。具体的には、「A」は、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラスルフィド(デグサ社製の商品名Si69(以下、「Si69」と略記する))である。「B」は、Si69を温度80℃、相対湿度約90%の雰囲気下で12時間攪拌したものである。「C」は、Si69を温度40℃、相対湿度約80%の雰囲気下で1週間放置したものである。

※

表3. カップリング剤「A」～「C」の単量体及び多量体の割合

カップリング剤	A	B	C
単量体(重量%)	88	67	46
多量体(重量%)	12	33	54

※【0077】シランカップリング剤「A」～「C」に含まれる単量体及び多量体の割合を、ゲル透過クロマトグラム(GPC)で測定した。測定は、東ソー(株)社製HLC8020を用い、以下の条件で行った。即ち、検出器:RI、展開溶媒:THF、カラム:東ソーHSL-GEL、G4000+G3000+G2000であった。得られた測定結果を表3に示す。

【0078】

【表3】

【0079】得られた実施例及び比較例のゴム組成物に★50★ついて、(1)ムーニー粘度及び(2)ポロシティーを

測定して、評価を行った。この評価方法について以下に詳しく述べる。また、表1に、その評価結果を記載する。

【0080】(1) ムーニー粘度 (ML1+4)

JIS K 6300-1994に準拠して、予熱1分間、及び4分間攪拌した後のムーニー粘度を測定した。なお、ムーニー粘度の値が高いと、混練が困難になり作業性が低下する傾向が生じる。表中、「ML1+4」として表している。

【0081】(2) ボロシティー

実施例及び比較例の未加硫ゴムの比重を測定し、配合剤から計算される真比重との比を百分率で求めた。この値は、その値が小さいほどボロシティーが小さい。即ち、その値が小さいことは、アルコール発生量が少ないこと

を意味し、ゴムの寸法安定性及び生産性に優れることを意味している。なお、未加硫ゴムの比重は、(株)東洋精機製作所製FAD型比重計を用いて測定した。

【0082】表1から明らかなように、実施例1～10のゴム組成物は、「ML1+4」の値が小さく、且つ「ボロシティー」の値が小さい。即ち、実施例1～10のゴム組成物は、ゴムの寸法安定性及び生産性に優れていることがわかる。

【0083】

- 10 【発明の効果】本発明により、アルコールの発生量が少なく、作業性、寸法安定性、安全性に優れたゴム組成物、及び該ゴム組成物を用いたタイヤであって生産性及びユニフォーミティーに優れたタイヤを提供することができる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	FI	テマコード ¹ (参考)
C08K 5/10		C08K 5/10	
5/548		5/548	
C08L 71/02		C08L 71/02	
(72)発明者 高久 勝之		Fターム(参考) 4J002 AC011 AC031 AC061 AC071	
東京都小平市小川東町3-1-1 (株)		AC081 AE012 AE052 BB181	
ブリヂストン 技術センター内		CH022 CP032 DA036 DJ006	
		DJ016 DJ036 EF058 EG018	
		EG108 EH048 EH078 EH098	
		EH108 EH148 EN028 EN108	
		EN138 EP018 EV238 EV258	
		EW048 EX087 FB076 FD016	
		FD318 GN01	

DERWENT-ACC-NO: 2002-755345**DERWENT-WEEK:** 200282*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD***TITLE:** Rubber composition, useful as material for preparation of tire, comprises diene rubber, inorganic filler, silane coupling agent and organic compound**INVENTOR:** TAKAKU K; TOYODA M ; YANAGISAWA K**PATENT-ASSIGNEE:** BRIDGESTONE CORP[BRID]**PRIORITY-DATA:** 2001JP-002302 (January 10, 2001)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 2002275311 A	September 25, 2002	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2002275311A	N/A	2001JP-393189	December 26, 2001

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	B60C1/00 20060101
CIPS	C08K3/34 20060101
CIPS	C08K5/09 20060101
CIPS	C08K5/10 20060101
CIPS	C08K5/548 20060101
CIPS	C08L71/02 20060101

CIPS

C08L9/00 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2002275311 A**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - A rubber composition comprises:

- (a) rubber composition (100 parts by weight);
- (b) inorganic filler (10-130 pbw);
- (c) silane coupling agent including 25 wt.% or more condensed product (1-20 wt.% to (b)); and
- (d) organic compound having at least one hydrophilic group and at least one hydrophobic group (0.2-10 pbw).

DESCRIPTION - A rubber composition comprises:

- (a) rubber composition (100 parts by weight);
- (b) inorganic filler (10-130 pbw);
- (c) silane coupling agent including 25 wt.% or more condensed product (1-20 wt.% to (b)); and
- (d) organic compound having at least one hydrophilic group and at least one hydrophobic group (0.2-10 pbw).

Component (a) is composed of diene rubber, (b) includes silicic acid and (c) is of formula (I).

R1, R2 = 1-4C hydrocarbon residue;

R3 = 1-15C (un)saturated alkylene or 7-15C phenylene;

Sy = polysulfide;

$n = 0, 1 \text{ or } 2;$

$y = 1-5.$

USE - The composition is useful in the preparation of tires, especially the tread, sub-tread and side-tread part of tires.

ADVANTAGE - The composition does not generate alcohols, has good workability and gives rubber having good dimensional stability and safety. The composition efficiently gives tires having good uniformity.

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

POLYMERS

Preferred Composition: (a) is composed of natural rubber, butadiene rubber, isoprene rubber, styrene/butadiene rubber, butyl rubber and/or nitrile rubber. (b) is silica having specific surface area 40-350 m²/g. (d) is e.g. aromatic dicarboxylic acid monoester(s) and/or diester(s), alkylene glycol fatty acid ester(s), polyol fatty acid ester(s), fatty acid ester(s), (meth)acrylate(s) or surfactant(s). The composition is prepared by blending (a) 100 pbw, (b) preferably 10-90 pbw, (c) preferably 2-15 wt.% to (b), (d) preferably 0.5-5 pbw and optional additive(s) (e.g. antioxidant, zinc oxide and stearic acid) and kneading the mixture.

The following materials (pbw) were blended and the mixture was kneaded at 150 degrees C to obtain a base polymer compound: SBR 0120 (RTM) (137.5), carbon black (20), silica (50), silane coupling agent (4), zinc stearate (2), wax (1), stearic acid (2), antioxidant (1). The following materials were added to the base polymer compound, and the mixture was kneaded at 110 degrees C to obtain the rubber composition: zinc oxide (3), dibenzothiazyl disulfide (1), N-tert.-butyl-2-benzothiazylsulfenamide (1), sulfur(1.5).

TITLE-TERMS: RUBBER COMPOSITION USEFUL MATERIAL PREPARATION
COMPRISE DIENE INORGANIC FILL SILANE COUPLE
AGENT ORGANIC COMPOUND

DERWENT-CLASS: A12 A95 E11 Q11

CPI-CODES: A04-B01E; A08-M; A08-M01D; A08-R01; A12-T01B; E05-E01; E10-E04G; E10-E04K; E10-G02F1; E10-G02H2C; E10-G02H2E; E31-P03;

CHEMICAL-CODES: Chemical Indexing M3 *01* Fragmentation
Code B114 B701 B712 B720 B831 C101 C108
C800 C802 C804 C805 C807 M411 M782 Q130
Q606 R043 Specific Compounds R01542 R06012
Registry Numbers 107014

Chemical Indexing M3 *02* Fragmentation
Code B114 B702 B720 B831 C108 C800 C802
C803 C804 C805 C807 M411 M782 Q130 Q606
R043 Specific Compounds R01694 Registry
Numbers 107016

Chemical Indexing M3 *03* Fragmentation
Code H7 H724 M210 M215 M232 M320 M423 M610
M782 M800 R043 Specific Compounds R24073
Registry Numbers 135413

Chemical Indexing M3 *04* Fragmentation
Code B414 B514 B712 B713 B720 B742 B743
B744 B832 G011 G012 G013 G019 G100 H594
H598 H721 H722 K221 K224 M121 M142 M146
M210 M211 M212 M213 M214 M215 M216 M231
M232 M233 M250 M272 M281 M282 M283 M311
M312 M313 M314 M315 M316 M322 M331 M332
M333 M340 M342 M351 M361 M373 M391 M392
M411 M510 M520 M530 M531 M532 M540 M620
M782 Q132 R043 Markush Compounds 007813501

Chemical Indexing M3 *05* Fragmentation
Code G001 G002 G011 G012 G013 G020 G021
G022 G029 G040 G100 G221 J0 J012 J131 J2
J231 J232 M210 M211 M212 M213 M214 M215
M216 M220 M221 M222 M223 M224 M225 M226
M231 M232 M233 M272 M281 M282 M320 M414
M510 M520 M531 M540 M782 Q130 R043 Markush
Compounds 007813502

Chemical Indexing M3 *06* Fragmentation

Code H4 H401 H481 H8 J0 J011 J2 J271 L660
 M210 M211 M212 M213 M214 M215 M216 M220
 M221 M222 M223 M224 M225 M226 M231 M232
 M233 M262 M281 M311 M312 M313 M314 M315
 M321 M331 M332 M333 M340 M342 M383 M391
 M416 M620 M782 Q130 R043 Markush Compounds
 007813503

Chemical Indexing M3 *07* Fragmentation
 Code H401 H402 H403 H404 H405 H481 H482
 H483 H484 J0 J011 J2 J271 J581 J582 J583
 L630 L660 L699 M210 M211 M212 M213 M214
 M215 M216 M220 M221 M222 M223 M224 M225
 M226 M231 M232 M233 M262 M281 M282 M283
 M311 M312 M313 M314 M315 M316 M321 M331
 M332 M333 M334 M340 M342 M343 M344 M349
 M381 M383 M391 M416 M620 M782 Q130 R043
 Markush Compounds 007813504

Chemical Indexing M3 *08* Fragmentation
 Code H714 H721 J0 J011 J2 J271 M210 M211
 M212 M213 M214 M215 M216 M220 M221 M222
 M223 M224 M225 M226 M231 M232 M233 M262
 M272 M281 M320 M416 M620 M782 Q130 R043
 Markush Compounds 007813505

**UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-
 NUMBERS:**

; 1542U ; 1694U

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1] 018 ;
 D01 D02 D03 D12 D10 D51
 D53 D59 D85 P0599 H0124
 B5061 R24073 135413;
 H0124*R; S9999 S1434;

Polymer Index [1.2] 018 ;
 G0828 G0817 D01 D02 D12
 D10 D51 D54 D56 D58 D84
 R00806 129411; H0124*R;
 S9999 S1434; H0000; P0328;
 P0339;

Polymer Index [1.3] 018 ;
 G0828 G0817 D01 D02 D12

D10 D51 D54 D56 D58 D85
R00429 483; H0124*R; S9999
S1434; H0000; P0328;

Polymer Index [1.4] 018 ;
G0102 G0022 D01 D02 D12
D10 D19 D18 D31 D51 D53
D58 D76 D88 R00708 368;
G0828 G0817 D01 D02 D12
D10 D51 D54 D56 D58 D84
R00806 129411; H0124*R;
S9999 S1434; H0022 H0011;
P0328; P1741; P0351;
P0362;

Polymer Index [1.5] 018 ;
G0055 G0044 G0033 G0022
D01 D02 D12 D10 D51 D53
D58 D84 R00966 7536; G0828
G0817 D01 D02 D12 D10 D51
D54 D56 D58 D85 R00429
483; H0124*R; S9999 S1434;
H0022 H0011; P1150; P0328;
P0431;

Polymer Index [1.6] 018 ;
G0475 G0260 G0022 D01 D12
D10 D26 D51 D53 D58 D83
F12 R00817 395; G0828
G0817 D01 D02 D12 D10 D51
D54 D56 D58 D84 R00806
129411; H0124*R; S9999
S1434; H0022 H0011; P0328;
P0088; P0124; P0135;

Polymer Index [1.7] 018 ;
ND01; ND04; K9449;
K9745*R; Q9999 Q9256*R
Q9212; B9999 B3758*R
B3747; B9999 B3623 B3554;

Polymer Index [1.8] 018 ;
D00 F20 O* 6A Si 4A R01694
107016; A999 A237;

Polymer Index [1.9] 018 ;
D01 D11 D10 D12 D18*R D77
D78 D79 D51*R D57 D88 D89
D90 D91 D92 D93 D94 D95
F00 F01 F02 F86 F87; A999
A033;

Polymer Index [1.10] 018 ;
E00*R D01 D18*R D60 D63
F36 F35 F89 F41 F90; D01
D10*R D11 D10 D63 F90 F41
F91; D01 D12 D10 D26 D51*R
D58 D63 F41*R; A999 A793;
B9999 B3407 B3383 B3372;
B9999 B3509 B3485 B3372;

Polymer Index [1.11] 018 ;
D00 F20 Zn 2B Tr O* 6A
R01520 866; D01 D11 D10
D50 D93 F36 F35 R00122
2021; A999 A146; A999
A771;

Polymer Index [1.12] 018 ;
A999 A497 A486;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2002-214134

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2002-595157

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the tire excellent in the productivity and uniformity using the rubber composition excellent in especially workability and/or dimensional stability, and this rubber composition about the tire which used the rubber composition and this rubber composition.

[0002]

[Description of the Prior Art]The various rubber compositions for tire treads are examined from before. For example, the tire which was excellent in low-fuel-consumption nature, and was excellent in the grip in a wet road surface is proposed by adding silica as a bulking agent of the specified quantity to diene system rubbers, such as crude rubber and/or a synthetic rubber, as a rubber composition.

[0003]When silica is used as a bulking agent, as compared with the case where conventional carbon black is used, combination of a silica rubber composition becomes weak as compared with combination of a carbon black rubber composition. Therefore, the abrasion resistance of the tire at the time of using silica falls substantially as compared with the case where carbon black is used. Since silica tends to condense particles, the viscosity of an unvulcanized rubber becomes high and the problem that the workability in an extrusion process etc. is inferior produces it.

[0004]Then, in order that the rubber composition which added silica may reinforce combination of a silica rubber composition, and in order to improve abrasion resistance and workability, the silane coupling agent is used. That is, a silane coupling agent strengthens combination of a silica rubber composition, and raises abrasion resistance. Condensation of the silica particle considered that a silane coupling agent reacts to the silanol group which exists in a silica surface, and it produces it by the hydrogen bond of silanol groups with this is barred, and it has the effect that this improves workability. Especially the silane coupling agent that includes the both sides of alkoxy silyl groups and sulfur in the intramolecular is suitably used, in order to combine silica and a rubber composition easily by a vulcanization reaction.

[0005]When the coupling agent which has alkoxy silyl groups in the intramolecular reacts to

silica, it generates alcohol. Since the produced alcohol volatilizes in rubber, it foams inside the unvulcanized rubber which carried out extrusion molding, and there is a problem of reducing the reinforcement nature, dimensional stability, and productivity of rubber. To decrease discharge of alcohol is desired also from the reasons of healthy of a producer and consumers, and consideration by an environmental aspect.

[0006]In order to solve such a problem, the art of pretreating a silane coupling agent to inorganic bulking agents, such as silica, beforehand is proposed by JP,59-206469,A, JP,5-17705,A, JP,9-328631,A, JP,9-12922,A, etc. However, such art cannot do sufficient improvement effect so, and requires cost for the processing.

[0007]The art using the organosilane compound of an oligomer type as an option which solves the above-mentioned problem is proposed by JP,2000-38395,A. However, since this compound was deficient in reactivity with silica, there was a problem that desired processability could not be obtained.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Therefore, there are few purposes of this invention, and the yield of alcohol is a tire using the rubber composition excellent in workability, dimensional stability, and safety, and this rubber composition, and there is in providing the tire excellent in productivity and uniformity.

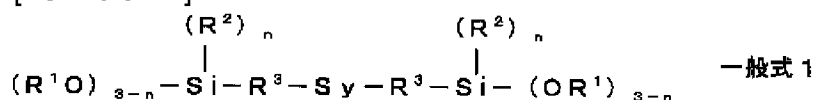
[0009]

[Means for Solving the Problem]this invention person found out that an aforementioned problem was solvable by the following inventions, as a result of inquiring wholeheartedly.

[0010]A rubber composition which has at least one sort of <1> diene-system rubber, an inorganic bulking agent containing silicic acid, They are a silane coupling agent expressed with the following general formula 1, and a rubber composition which blends a compound (A), To rubber composition 100 weight section, quantity of said inorganic bulking agent is ten to 130 weight section, and said silane coupling agent, It is the polymer which at least 25 % of the weight of them condensed, and quantity of this silane coupling agent is one to 20 weight section to inorganic bulking agent 100 weight section, A rubber composition whose quantity of this compound (A) a compound (A) has a hydrophilic group and one or more hydrophobic groups in the intramolecular, respectively, and is 0.2 - 10 weight section to rubber composition 100 weight section.

[0011]

[Formula 11]



[0012]Among the formula 1, R^1 and R^2 may be the same, or may differ from each other, Express the hydrocarbon group of the carbon numbers 1-4, and; R^3 expresses the alkylene group of the saturation containing the alkylene group of the saturation of the carbon numbers 1-15, or an unsaturation, or phenylene of the carbon numbers 7-15, or an unsaturation;; n expresses the integer of 0-2, and; Sy expresses a polysulfide part, y expresses the mean

number of the sulfur atom of this polysulfide part, and is $1 \leq y \leq 5$.

[0013]In <2> above <1>, an inorganic bulking agent is silica and, as for this silica, it is good that a BET specific surface area is $40\text{-}350\text{m}^2/\text{g}$.

In <3> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is at least one sort chosen from the group which consists of metal salt and ester of the saturation of the carbon numbers 8-12 or unsaturated fatty acid.

[0014]In <4> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is the saturation of the carbon numbers 3-10, the saturation of unsaturation aliphatic dicarboxylic acid and the carbon numbers 1-22, or diester with unsaturated alcohol.

In <5> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is monoester of saturation of the carbon numbers 3-10 or unsaturation aliphatic dicarboxylic acid, and saturation of the carbon numbers 1-22, unsaturated alcohol or polyoxyalkylene alcohol.

[0015]In <6> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is at least one sort in aromatic carboxylic acid, its metal salt, and its ester.

In <7> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is monoester of aromatic dicarboxylic acid, and saturation of the carbon numbers 1-22, unsaturated alcohol or polyoxyalkylene alcohol.

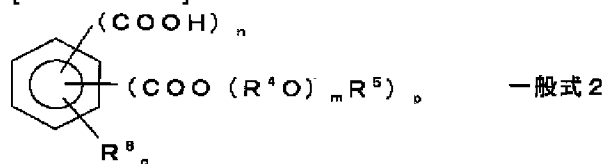
[0016]it sets to <8> above <1> or <2> -- it is good that said compound (A) is metal salt of monoester of aromatic dicarboxylic acid.

In <9> above <1> or <2>, it is good that compounds (A) are at least one sort of diester among phthalic acid, saturation of the carbon numbers 1-18 or unsaturation fatty alcohol, and alkyl aryl alcohol of the carbon numbers 1-18.

In <10> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is a compound expressed with the following general formula 2.

[0017]

[Formula 12]



[0018]As for zero or more numbers, n, and p, one or more integers and q of m are 0 or one or more integers among the formula 2, And the relation of $n+p+q=6$ is filled, as for R^4 , an alkylene group expresses H, an alkyl group, or an alkenyl group, and R^5 expresses an alkyl group, an alkenyl group, an alkyl aryl group or an acyl group, and R^6 , respectively.

[0019]Diester $R'O(OC)-X-(CO)OR'$ which a compound (A) becomes from alkylene glycol and higher fatty acid in <11> above <1> or <2> (among a formula) X expresses the alkylene group of the carbon numbers 2-8, and R' expresses the saturation or unsaturation aliphatic hydrocarbon of the carbon numbers 12-22, respectively -- it is -- a thing is good.

In <12> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is ester of the polyhydric alcohol which has three or more OH radicals.

[0020]In <13> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is vegetable oil.

In <14> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is at least one sort in 12-hydroxystearic acid, its salt, and its polymer.

[0021]In <15> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is the fatty acid amide of the carbon numbers 12-22.

In <16> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is reactive silicone oil.

[0022]In <17> above <1> or <2>, it is good that compounds (A) are at least one sort of anionic system surface-active agents among carboxylate, a sulfonate, sulfuric ester salt, and phosphate.

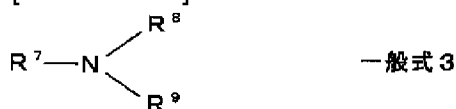
In <18> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is a cation system surface-active agent of quarternary ammonium salt.

[0023]In <19> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is the Nonion system surface-active agent.

In <20> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is at least one sort in replaced amine which is expressed with the following general formula 3 and its salt.

[0024]

[Formula 13]

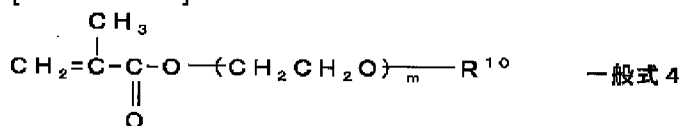


[0025](Among the formula 3, R^7 of an alkyl group, an alkenyl group or an aryl group, R^8 , and R^9 of the carbon numbers 8-22 may be the same, or may differ, and expresses H or an alkyl group of the carbon number 1-22, an alkenyl group, or an aryl group, respectively).

[0026]In <21> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is methacrylate expressed with the following general formula 4.

[0027]

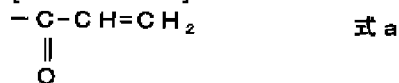
[Formula 14]



[0028] m expresses one of integers among 0-30 among the formula 4, and R^{10} expresses H, the alkyl group of the carbon numbers 1-18, an alkenyl group, an aryl group, a hydroxyalkyl group, the basis expressed with the following formula a, or the basis expressed with the following formula b.

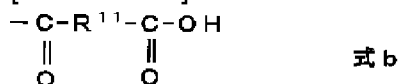
[0029]

[Formula 15]



[0030]

[Formula 16]

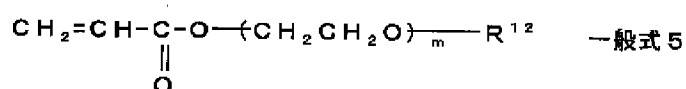


[0031]R¹¹ expresses the alkylene group of the carbon numbers 2-6 among the formula b.

[0032]In <22> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is acrylate expressed with the following general formula 5.

[0033]

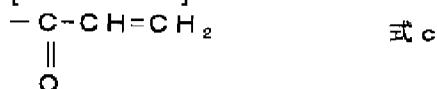
[Formula 17]



[0034]m expresses one of integers among 0-30 among the formula 5, and R¹² expresses H, the alkyl group of the carbon numbers 1-18, an alkenyl group, an aryl group, a hydroxyalkyl group, the basis expressed with the following formula c, or the basis expressed with the following formula d.

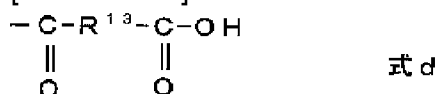
[0035]

[Formula 18]



[0036]

[Formula 19]



[0037]R¹³ expresses the alkylene group of the carbon numbers 2-6 among the formula d.

[0038]In <23> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is a molten mixture of the Nonion system surface-active agent and fatty acid ester.

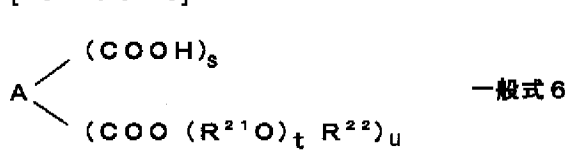
In <24> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is ethanolamine fatty acid salt.

In <25> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is ester of aliphatic polycarboxylic acid and the oxyalkylene (poly) derivative which have at least one carboxyl group in a molecule.

In <26> above <1> or <2>, it is good that a compound (A) is a compound expressed with the following general formula 6.

[0039]

[Formula 20]



[0040] It is zero or more numbers showing an average degree of polymerization among the general formula 6, s and u show one or more integers, respectively, and, as for the aliphatic series chain of saturation or an unsaturation, and R^{21} , an alkylene group and R^{22} of A are an alkyl group, an alkenyl group, an alkyl aryl group, or an acyl group.

[0041] The tire which uses for at least one member the rubber composition indicated to <27> above <1> or any one of <the 26> among a tread part, a base tread part, and a side tread part, and is characterized by things.

[0042]

[Embodiment of the Invention] The rubber composition of this invention blends the rubber composition which has at least one sort of diene system rubber, the inorganic bulking agent containing silicic acid, the silane coupling agent expressed with the above-mentioned general formula 1, and a compound (A).

[0043] The tire of this invention uses the above-mentioned rubber composition for at least one member among a tread part, a base tread part, and a side tread part. The tire of this invention is not what is limited to the pneumatic tire with which air was filled by the inside, for example, It can be considered as the tire which filled various gas to the inside, for example, only nitrogen may be filled as gas, and what put in nitrogen so that it might become air with the various mixture ratio may be used as gas. Hereafter, the ingredient blended with the rubber composition of this invention is explained.

[0044] The rubber composition which has at least one sort of diene system rubber is blended with the rubber composition of <rubber composition> this invention. The diene system rubbers contained in a rubber composition may be either one of crude rubber (NR) and a diene system synthetic rubber, or may be both sides. As a synthetic rubber, polyisoprene rubber (IR), butadiene rubber (BR), a styrene butadiene rubber (SBR), isobutylene isoprene rubber, nitrile rubber, etc. can be mentioned. As mentioned above, one sort of these may be used independently and can be used combining two or more sorts.

[0045] The inorganic bulking agent containing silicic acid is blended with the rubber composition of <inorganic bulking agent containing silicic acid> this invention. If this inorganic bulking agent contains silicic acid, the carbon black etc. which restriction in particular does not have for example, by which silica, an aluminosilicate, zeolite, clay, and silica were fixed can be used.

[0046] The inorganic bulking agent of this invention is usually good to use silica, and the silica by a sedimentation method is used preferably. The BET specific surface area of especially silica is [$40\text{--}350\text{m}^2/\text{g}$ and that it is $70\text{--}300\text{m}^2/\text{g}$ preferably] good. as such silica -- Japan -- the product "Zeosil 1165MP" made by "Ultrasil VN3" by "nip seal AQ"; Degussa AG made from Silica Industry; low DIA. "Zeosil 165GR" and "Zeosil 175P" Although; and the product "Hisil 233" made by PPG, "Hisil 210", "Hisil 255", etc. can be mentioned, it is not limited to these.

[0047] As for the loadings of the inorganic bulking agent of this invention, it is good that it is ten to 90 weight section preferably ten to 130 weight section to diene rubber composition 100 weight section. If it is this range, the effect, i.e., sufficient reinforcement nature, and workability

of this invention can be done so. If there are too few loadings of an inorganic bulking agent, the tendency for reinforcement nature to become scarce will arise. If there are too many loadings of an inorganic bulking agent, the tendency for workability to fall will arise.

[0048]The silane coupling agent to which the rubber composition of <silane coupling agent> this invention is expressed with the above-mentioned general formula 1 is blended. A silane coupling agent is the polymer of them condensed not less than 30% of preferably at least 25% of the weight. "The polymer of the silane coupling agent expressed with the general formula 1" in this specification means more than the dimer of the general formula 1. Although the technique of adding dehydration condensation catalysts which carry out predetermined time stirring under the atmosphere of high humidity, such as technique; and acid, a base, or metal salt, as a process of the condensed polymer, for example, etc. can be mentioned, it is not limited to these.

[0049]As for the loadings of the silane coupling agent of this invention, it is good that it is two to 15 weight section preferably one to 20 weight section to said inorganic bulking agent 100 weight section.

[0050]The rubber composition of <compound (A)> this invention blends a compound (A). This compound (A) has a hydrophilic group and one or more hydrophobic groups in the intramolecular, respectively. This compound (A) is effective in suppressing condensation of bulking agents, and can heighten the affinity of the interface of the rubber composition in a rubber composition, and a bulking agent. That is, a compound (A) has what is called a surface activity operation. As for the loadings of the compound (A) of this invention, it is good that it is 0.5 - 5 weight section preferably 0.2 to 10 weight section to rubber composition 100 weight section.

[0051]Although it can be made the compound of this invention (A), i.e., the compound which has a hydrophilic group and one or more hydrophobic groups in the intramolecular, respectively, (A) and the following (a) - (w) can be mentioned, it is not limited to these.

[0052](a) At least one sort chosen from the group which consists of metal salt and ester of the saturation of the carbon numbers 8-12, or unsaturated fatty acid. In this case, stearic acid, oleic acid, lauric acid, recinoleic acid, pulmitic acid, etc. can be mentioned as this saturation or unsaturated fatty acid. Ba, Ca, Mg, Zn, etc. can be mentioned as composition metal used as the metal salt.

[0053](b) At least one sort chosen from the saturation of the carbon numbers 3-10, the saturation of unsaturation aliphatic dicarboxylic acid and the carbon numbers 1-22, or diester with unsaturated alcohol. For example, it can mention adipic acid dioleoyl etc. as diester.

(c) At least one sort chosen from the monoester of the saturation of the carbon numbers 3-10 or unsaturation aliphatic dicarboxylic acid, and the saturation of the carbon numbers 1-22, unsaturated alcohol or polyoxyalkylene alcohol. For example, adipic acid monostearyl, adipic acid monooleyl, etc. can be mentioned as monoester.

[0054](d) It is at least one sort in aromatic carboxylic acid, its metal salt, and its ester. For example, benzoic acid and phthalic acid can be mentioned as aromatic carboxylic acid. Alkaline-earth-metals [, such as alkaline metal;Ba Ca, and Mg,], Zn, etc. can be mentioned as

composition metal used as the metal salt.

(e) At least one sort chosen from the monoester of aromatic dicarboxylic acid, and the saturation of the carbon numbers 1-22, unsaturated alcohol or polyoxyalkylene alcohol. In this case, phthalic acid monostearyl, phthalic acid monooleyl, etc. can be mentioned as monoester.

[0055](f) One sort chosen from metal salt of the monoester of aromatic dicarboxylic acid. For example, phthalic acid mono- zinc salt monostearyl etc. can be mentioned.

(g) One sort chosen among phthalic acid, the saturation of the carbon numbers 1-18 or unsaturation fatty alcohol, and alkyl aryl alcohol of the carbon numbers 1-18, at least one sort of diester, i.e., phthalic acid diester. For example, KISHIRU, dibutyl phthalate, etc. can be mentioned to phthalic acid di-2-ethyl.

[0056](h) One sort of a compound expressed with the above-mentioned general formula 2. For example, phthalic acid mono(trioxyethylene lauryl) ester can be mentioned.

[0057](i) One sort in diester RO(OC)-X-(CO) OR (X express the alkylene group of the carbon numbers 2-8 among a formula, and R expresses the saturation or unsaturation aliphatic hydrocarbon of the carbon numbers 12-22, respectively) which consists of alkylene glycol and higher fatty acid. For example, ethylene glycol diolate, a butylene-glycol JIRINO rate, an ethylene glycol JIRINO rate, ethylene glycol distearate, etc. can be mentioned.

[0058](j) One sort of the ester species of polyhydric alcohol which has three or more OH radicals. For example, glycerin, sorbitol, etc. can be mentioned as polyhydric alcohol which has three or more OH radicals. Sorbitan monooleate, stearic acid monoglyceride, oleic acid monoglyceride, etc. can be mentioned as ester of this polyhydric alcohol.

[0059](k) One sort of vegetable oil. As this vegetable oil, castor oil, linseed oil, rapeseed oil, soybean oil, palm oil, palm oil, etc. can mention substitutes, such as a brown factice, a white factice, and a candy substitute.

(l) It is at least one sort in 12-hydroxystearic acid, its salt, and its polymer. Zn can be mentioned as metal which constitutes metal salt of 12-hydroxystearic acid.

[0060](m) One sort of the fatty acid amide of the carbon numbers 12-22. For example, stearamide, oleylamide, etc. can be mentioned.

(n) One sort of reactive silicone oil. For example, methyl hydrogen silicone oil, methylethoxy silicone oil, etc. can be mentioned.

[0061](o) They are at least one sort of anionic system surface-active agents among carboxylate, a sulfonate, sulfuric ester salt, and phosphate. For example, sodium stearate, alkyl benzene sodium sulfonate, sodium lauryl sulfate, oleyl sodium phosphate, etc. can be mentioned.

(p) The cation system surface-active agent of quarternary ammonium salt. For example, stearyl trimethylammonium chloride etc. can be mentioned.

[0062](q) Nonion system surface-active agent. For example, can mention polyoxyethylene alkyl ether, polyoxyethylene alkyl phenyl ether, polyethylene glycol fatty acid ester, etc., and specifically, Polyoxyethylene lauryl ether and polyethylene-glycol distearate can be mentioned.

[0063](r) It is at least one sort in the replaced amine which is expressed with the above-mentioned general formula 3, and its salt. For example, as substitution amine, stearylamine, dimethylstearylamine, dimethyl phenylamine, the Triste allylamine, etc. can be mentioned, and these oleate, a stearate, phthalate, benzoic acid, etc. can be mentioned as the salt.

[0064](s) One sort of the methacrylate expressed with the above-mentioned general formula 4. For example, methoxy polyethylene-glycol methacrylate, 2-meta-KURIRO yloxy ethylhexahydrophthalic acid, etc. can be mentioned.

[0065](t) One sort of the acrylate expressed with the above-mentioned general formula 5. For example, 2-hydroxy-3-phenoxypropylacrylate, PEG#400 diacrylate, etc. can be mentioned.

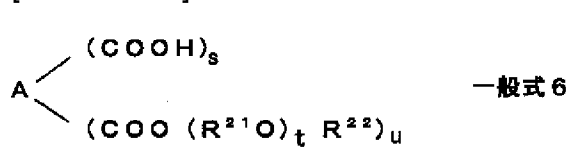
[0066](u) The molten mixture of the Nonion system surface-active agent and fatty acid ester. For example, the molten mixture of polyoxyethylene lauryl ether and octyl oleate can be mentioned.

[0067](v) One sort of ethanolamine fatty acid salt. For example, an ethanolamine stearate can be mentioned.

[0068](w) Ester of aliphatic polycarboxylic acid and the oxyalkylene (poly) derivative which have at least one carboxyl group in a molecule. As for this ester, what is expressed with the following general formula 6 is preferred.

[0069]

[Formula 21]



[0070]t is zero or more numbers showing an average degree of polymerization among the general formula 6, s and u show one or more integers, respectively, and, as for an aliphatic series chain of saturation or an unsaturation, and R^{21} , an alkylene group and R^{22} of A are an alkyl group, an alkenyl group, an alkyl aryl group, or an acyl group. As a compound expressed with the general formula 6, adipic acid monostearyl, mono[polyoxyethylene (3) lauryl ether] ester maleate, etc. can be mentioned, for example.

[0071]The rubber composition of this invention can blend suitably various kinds of additive agents usually used for a rubber composition besides an above-mentioned ingredient, for example, an antiaging agent, a zinc oxide, stearic acid, etc.

[0072]

[Example]Hereafter, this invention is concretely explained using an example. This example is only illustration and must not interpret as restricting this invention.

[0073](Examples 1-10 and comparative examples 1-4) The rubber composition was prepared using combination Table 1 and given in Table 2. Table 2 indicates both the various additive agents used in common and the used quantity of those collectively in Examples 1-10 and the comparative examples 1-4. The method of preparation supplied raw materials other than a flower of zinc and a vulcanizing agent to Banbury of 3L, kneaded them at the temperature of

about 150 **, it was kneaded after cooling until it added the flower of zinc and the vulcanizing agent and became about 110 **, and it obtained the rubber composition.

[0074]

[Table 1]

表 1. ゴム組成物の配合及び評価結果

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
配合(重量部)														
SBR0120	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5
カーボンブラックN339	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
含水ケイ酸	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
シランカップリング剤A	4			4										
シランカップリング剤B		4			4	4	4	4						4
シランカップリング剤C			4						4	4	4	4	4	
界面活性剤														
ステアリン酸亜鉛				2	2									
オクチルオレエート						2								
モノ[ポリオキシエチレン(3)ラウリルエーテル]マレイン酸エステル														2
安息香酸亜鉛							2							
フタル酸モノステアリル								2						
エチレングリコールジオレエート									2					
メチル水素シリコンオイル										2				
化合物D*1											2			
化合物E*2												2		
ジメチルステアリアルアミン													2	
ML1+4	73	77	79	68	70	71	66	65	70	69	70	72	68	65
ポロシティ	9.9	4.3	1.2	11.2	4.4	4.1	4.5	4.6	4.9	1.5	1.7	1.7	1.2	4.2

* 1: 化合物D: ポリオキシエチレンラウリルエーテル(エマルゲン108(商標)、花王(株)社製)

* 2: 化合物E: ポリエチレングリコールジステアレート(エマーノン3299(商標)、花王(株)社製)

[0075]

[Table 2]

表 2. ゴム組成物に含まれる各種添加剤及びその配合量

添加剤の種類	配合量(重量部)
ワックス	1. 0
ステアリン酸	2. 0
老化防止剤 6 C	1. 0
亜鉛華	3. 0
促進剤 DM*1	1. 0
促進剤 NS*2	1. 0
硫黄	1. 5

* 1: 促進剤 DM: ジベンゾチアジルスルフィド

* 2: 促進剤 NS: N-t-ブチル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド

[0076]"SBR0120" shows emulsion-polymerization SBR by J S R company among Table 1, and "A" - "C" shows a silane coupling agent, respectively. Specifically, "A" is bis(3-triethoxy silyl propyl)tetrasulfide (it is Degussa AG 69 [trade name Si] (it is hereafter written as "Si69").). "B" stirs Si69 for 12 hours under the atmosphere of the temperature of 80 **, and about 90% of relative humidity. "C" neglects Si69 for one week under the atmosphere of the temperature of 40 **, and about 80% of relative humidity.

[0077]Silane coupling agent "A" The rate of the monomer contained in - "C" and the polymer was measured by gel penetration chromatogram (GPC). Measurement was performed on condition of the following using HLC8020 by TOSOH [CORP.] CORP. Namely, detector:RI,

developing-solvent:THF, a column: It was TOSOH HSL-GEL and G4000+G3000+G2000. The obtained measurement result is shown in Table 3.

[0078]

[Table 3]

表3. カップリング剤「A」～「C」の単量体及び多量体の割合

カップリング剤	A	B	C
単量体 (重量%)	8 8	6 7	4 6
多量体 (重量%)	1 2	3 3	5 4

[0079]The rubber composition of the example and comparative example which were acquired was evaluated by measuring (1) Mooney viscosity and (2) porosity. This valuation method is described in detail below. The evaluation result is indicated to Table 1.

[0080](1) Mooney viscosity (ML1+4)

Based on JIS K 6300-1994, the Mooney viscosity for [preheating] 1 minute and after stirring for 4 minutes was measured. If the value of Mooney viscosity is high, kneading will become difficult and the tendency for workability to fall will arise. It expresses as "ML1+4" among front.

[0081](2) The specific gravity of the unvulcanized rubber of a porosity example and a comparative example was measured, and the ratio with the true specific gravity calculated from a combination drug was calculated by percentage. This value has so small porosity that that value is small. That is, an alcoholic yield means few things and that the value is small means excelling in the dimensional stability and productivity of rubber. The specific gravity of the unvulcanized rubber was measured using the Oriental Energy Machine factory FAD type hydrometer.

[0082]The rubber composition of Examples 1-10 has a small value of "ML1+4", and its value of "porosity" is small so that clearly from Table 1. That is, it turns out that the rubber composition of Examples 1-10 is excellent in the dimensional stability and productivity of rubber.

[0083]

[Effect of the Invention]By this invention, there are few yields of alcohol and the tire which is a tire using the rubber composition excellent in workability, dimensional stability, and safety and this rubber composition, and was excellent in productivity and uniformity can be provided.

[Translation done.]